

Динамика решетки релаксорного сегнетоэлектрика $\text{PbCo}_{1/3}\text{Nb}_{2/3}\text{O}_3$ в спектрах Рамановского рассеяния света

А.И. Федосеев¹, Т.А. Смирнова¹, С.Г. Лушников¹, J.W. Lee², J.-H. Ko²

¹Физико-технический институт им. А.Ф. Иоффе, 194021, Санкт-Петербург, Россия
fedoseev@mail.ioffe.ru

²Hallym University, Gangwondo 24252, Chuncheon, Republic of Korea

В настоящей работе представлены результаты исследований низкочастотной динамики решетки кристалла релаксорного сегнетоэлектрика $\text{PbCo}_{1/3}\text{Nb}_{2/3}\text{O}_3$ (PCN) с помощью Рамановского рассеяния света в диапазоне температур от 80 до 750 К.

Обнаружение в PCN широкого по температуре максимума частотно-зависимого диэлектрического отклика при $T_m = 250$ К, не связанный со структурным фазовым переходом, позволило отнести PCN к релаксорным сегнетоэлектрикам [1, 2], типичным представителем которых являются наиболее изученные на сегодня кристаллы $\text{PbMg}_{1/3}\text{Nb}_{2/3}\text{O}_3$ (PMN). Структура и диэлектрический отклик кристаллов PCN в широком частотном и температурном интервале исследовались в работе [2]. Характерной особенностью кубических релаксорных сегнетоэлектриков (к которым относят как PMN, так и PCN), является существование в Рамановском рассеянии света запрещенных для кубической симметрии $Pm\bar{3}m$, поляризованных спектров 1-го порядка. Полученные нами поляризованные спектры Рамановского рассеяния света в PCN, подобны тем, что наблюдались в модельном релаксорном сегнетоэлектрике PMN. Однако, анализ поведения низкочастотных оптических мод в PCN при изменении температуры не обнаружил корреляций с поведением диэлектрической проницаемости в окрестности T_m . Аномалии параметров низколежащих оптических мод в VV- и VH-поляризации в PCN наблюдаются при $T_1 = 170$ К, а не при T_m , как это было в PMN.

В квазиупругом рассеянии света (QELS), выделенном в спектрах Рамановского рассеяния PCN, были обнаружены две компоненты, различающиеся по интенсивности, ширине и температурному поведению. Первая, интенсивная и широкая, выделена в спектрах Рамановского рассеяния PCN с VV-поляризацией. Эта компонента QELS показывает широкий максимум интенсивности и замедление времени релаксации в окрестности T_m . В температурном поведении второй составляющей QELS ('узкой', с меньшей интенсивностью), полученной в спектрах Рамановского рассеяния с VH-поляризацией, максимум интенсивности и замедление времени релаксации смещены на 80 градусов в область низких температур (относительно T_m) и наблюдаются при $T_1 = 170$ К. Мы связываем такое поведение низкочастотных оптических мод и QELS в спектрах Рамановского рассеяния PCN с динамикой различных полярных нанобластей PNR, обусловленных фазовым зарядовым расслоением [3] и сосуществованием в низкотемпературной области полярных областей с ионами Co разной валентности (Co^{2+} и Co^{3+}).

1. В.А. Боков, И.Е. Мыльникова, *ФТТ* **2**, 2728 (1960).
2. Е.А. Popova, V.G. Zalesky, Т.А. Shaplygina, S.N. Gvasaliya, S.G. Lushnikov, S.V. Krivovichev, *Ferroelectrics* **412** 15 (2011).
3. Б.Х. Ханнанов, В.Г. Залесский, Е.И. Головенчиц, В.А. Санина, Т.А. Смирнова, М.П. Щеглов, В.А. Боков, С.Г. Лушников, *ЖЭТФ* **157**, 523 (2020).